

• Approssimazione Tamm-Dancoff •

Derivazione delle eq. TDA

• Usiamo il metodo delle equazioni del moto ES-16

Fissiamo lo stato fondamentale come lo stato HF

$$|0\rangle \equiv |\Phi_0\rangle$$

e l'operatore di eccitazione limitato a configurazioni 1 particella 1 buca (1p-1h).

$$Q_\nu^+ \equiv \sum_{mi} X_{mi}^\nu a_m^\dagger a_i \quad \delta Q_\nu = \sum_{mi} a_i^\dagger a_m \delta X_{mi}^{\nu*}$$

come al solito $m > k_F$ e $i \leq k_F$. Nota variazione del compl. coniug.

3) costruisce gli stati eccitati come combinazione lineare di stati di particella-buca.

La dipendenza dalla densità è soltanto nella X^ν .

• Sostituendo in ES-16 le definizioni 1) e 2) abbiamo:

$$\langle \Phi_0 | \left[\sum_{mi} a_i^\dagger a_m \delta X_{mi}^{\nu*}, \left[H, \sum_{nj} X_{nj}^\nu a_n^\dagger a_j \right] \right] | \Phi_0 \rangle =$$

$$= \langle \Phi_0 | \left[\sum_{p,b} a_b^\dagger a_p \delta X_{pb}^{\nu*}, \sum_{qk} X_{qk}^\nu a_q^\dagger a_k \right] | \Phi_0 \rangle (E_\nu - E_0)$$

• Nota che le variazioni $\delta X_{pb}^{\nu*}$ sono indipendenti l'una dall'altra,

è quindi necessario uguagliare ogni singolo termine

$$\delta X_{mi}^{\nu*} \neq 0 = \delta X_{mi}^{\nu*} (E_\nu - E_0).$$

Quindi in eq. 3) dividiamo per $\delta X_{mi}^{\nu*} \neq 0$ e otteniamo:

$$\langle \Phi_0 | \left[a_i^\dagger a_m, \left[H, \sum_{nj} X_{nj}^\nu a_n^\dagger a_j \right] \right] | \Phi_0 \rangle =$$

$$= \sum_{qk} \langle \Phi_0 | \left[a_i^\dagger a_m, a_q^\dagger a_k \right] | \Phi_0 \rangle X_{qk}^\nu (E_\nu - E_0)$$